

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-309023

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

G05B 19/403
G06F 15/60

(21)Application number : 05-099262

(71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.04.1993

(72)Inventor : MATSUSHITA YUICHI
TANAKA HIROHAKA

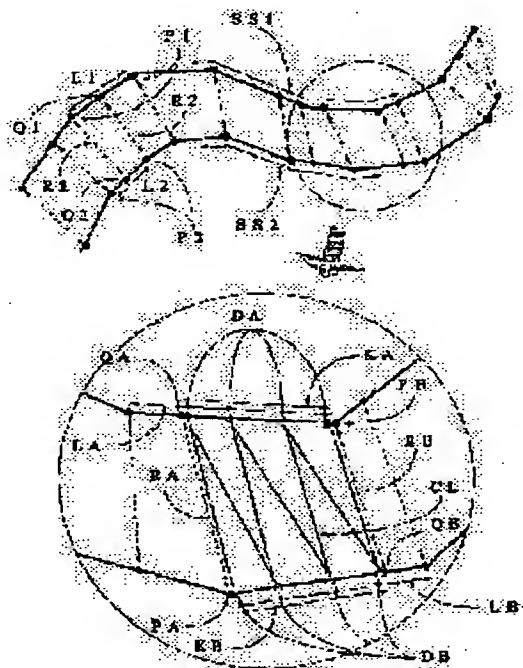
(54) METHOD FOR GENERATING MACHINING DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the movement track of a machining tool from being put between scan data by interpolating plural scan data with plural interpolation data.

CONSTITUTION: The number N of scan data is inputted for digitized data to be processed, an index U is set to 2 as an initial value, and (U)th and (U-1)th scan data are inputted. A correspondence point Q2 is found on the connection line L2 connecting measurement points P1 and P2 of the two inputted scan data SS1 and SS2, and a corresponding point Q1 is found on a connection line L1. Then correspondence relation R1 of connecting the measurement point P1 and corresponding point Q2 is found and R2 is similarly found. Then two connection lines LA and LB including measurement points PA and PB and corresponding points QA and QB as elements of (V)th and (V-1)th correspondence relations RA and RB indicated by an index V are found and corresponding sections KA and KB are found on the connection lines.

Then division point groups DA and DB are found and interpolation lines connecting the division point groups on the two connection lines are found and outputted as interpolation line data CL.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-309023

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 5 B 19/403

G 0 6 F 15/60

識別記号

庁内整理番号

C 9064-3H

4 0 0 K 7623-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-99262

(22)出願日 平成5年(1993)4月26日

(71)出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市中区辻町1丁目32番地

(72)発明者 松下 裕一

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の

1 オークマ株式会社大口工場内

(72)発明者 田中 拓博

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の

1 オークマ株式会社大口工場内

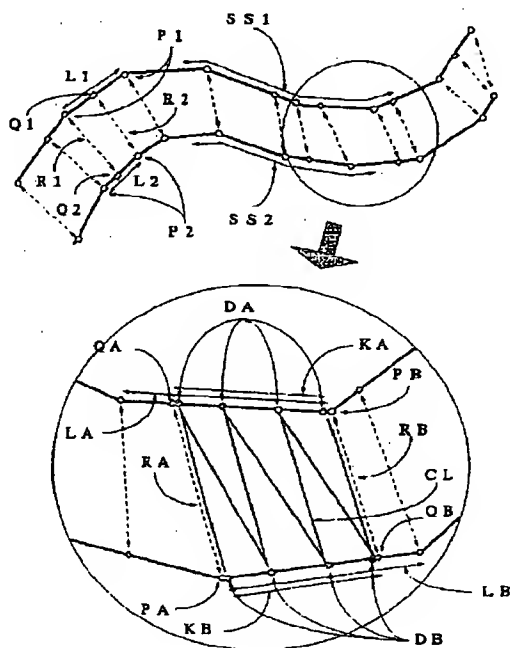
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 加工データ作成方法

(57)【要約】

【目的】 デジタイザ装置にて測定したデジタイズデータのスカンデータの間隔が広い場合にも、デジタイズデータ処理装置において適切なオフセット処理を行う。

【構成】 モデル表面上で、測定子の接触走査を所定間隔で複数回行う。これにて、前記モデルの表面形状を示す複数のスカンデータを取り込む。隣り合うスカンデータの間で複数の補間データが横渡しされるように、前記複数のスカンデータに前記複数の補間データを付加する。それにより得られる前記モデル形状データに対し加工具形状データを仮想的に接触走査して(オフセット処理)、加工具の移動軌跡を示す加工データを求める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モデル表面上で、測定子の接触走査を所定間隔で複数回行い、前記モデルの表面形状を示す複数のスキャンデータを取り込む工程と、

3次元データ空間において前記複数のスキャンデータを表現した場合に、隣り合うスキャンデータの間で複数の補間データが横渡しされるように、前記複数のスキャンデータに前記複数の補間データを付加し、補間されたモデル形状データを生成する工程と、

前記3次元データ空間において前記モデル形状データに対し加工工具形状データを仮想的に接触走査して、加工工具の移動軌跡を示す加工データを求める工程と、を含むことを特徴とする加工データ作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は加工データ作成方法、特にマスターモデル形状を測定子にて所定間隔で複数回接触走査（以下ではスキャンと言う）することにより得られるモデル形状データを変換してNC（数値制御）プログラムを作成する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自由曲面形状を含む金型を作成する場合、金型と同一形状のマスターモデルを予め作成し、このマスターモデルを使用し、削り出し加工機による削り出し加工を行っていた。しかしながら、削り出し加工機の削り出し速度が低いため加工時間が長いという欠点があった。

【0003】そこで、NC工作機械の普及と相俟って、高速かつ再現性の高いNC加工を金型作成に適用しようという試みがなされ、そのためのデジタイザ装置が開発された。このデジタイザ装置は、測定子であるスタイラスでマスターモデルをスキャンして複数のスキャンデータから成るデジタイズデータを生成し、このデジタイズデータを変換してNC加工プログラムを作成するものである。なお、デジタイズデータは、スタイラス中心の移動軌跡を示すデータである。

【0004】ところが、この従来の方法では、スタイラスの形状と同形状の工具での加工のみが可能であり、従来の削り出し加工をNC加工プログラムを介しての2工程に分離したにすぎなかった。即ち、デジタイズデータは、スタイラス中心（基準位置）の移動軌跡データであり、当該スタイラスと同形状の加工工具であれば、基本的に、そのデジタイズデータをそのまま用いることができる。しかし、スタイラスと異なる形状の加工工具の場合には、デジタイズデータをそのまま用いることはできない。そこで、スタイラスの形状と異なる形状の工具での加工を可能とするためのデジタイズデータの変換処理を行なうことが可能なデジタイズデータ処理装置が開発された。このようなデジタイズデータ処理装置によれば、マスターモデルを測定して得られたデジタイズデータから、マスターモデルに対してスタイラス形状を所望の工具の形

状に一致させデジタイザ装置を稼働すると同等のデジタイズデータを計算処理にて作成することができる。即ち、デジタイズデータに対して後述するオフセット処理（第1のオフセット処理）を行ってモデル表面の形状データを一旦求め、それに加工工具の形状データを仮想的に接触させれば（第2のオフセット処理）、当該加工工具の中心の移動軌跡データを求めることができる。

【0005】図4は以上の処理を行うデジタイズデータ処理装置の一例を示すブロック図であり、デジタイザ装置からのデジタイズデータ（以下、測定デジタイズデータという）SDがデジタイズデータ入力手段1を介してシステムの内部形式データに変換されデジタイズデータ記憶手段5に格納される。測定デジタイズデータSDがデジタイズデータ記憶手段5からデジタイズデータオフセット手段3に読みだされ工具形状データ入力手段2を介して入力されたスタイラス形状データSFに従ってオフセットされてマスターモデルの表面形状を表現するデジタイズデータ（以下、モデルデジタイズデータという）MDとされ、デジタイズデータ記憶手段5に格納される。即ち、測定デジタイズデータSDは、スタイラス中心の移動軌跡データであり、スタイラス形状データSFを用いて、測定デジタイズデータSDがモデル表面形状を示すモデルデジタイズデータMDに変換される（第1のオフセット処理）。さらにこのモデルデジタイズデータMDが工具形状データ入力手段2を介して入力された工具形状データTFに従ってオフセットされて工具の移動軌跡を表現するデジタイズデータ（以下、加工デジタイズデータという）TDとされ、デジタイズデータ記憶手段5に格納される。即ち、後に3次元データ空間を用いて概念的に示すように、モデルデジタイズデータMD上で加工工具の形状データを接触走査させて、実際の加工工具の移動軌跡を求める（第2のオフセット処理）。加工デジタイズデータTDがデジタイズデータ記憶手段5からデジタイズデータNCプログラム変換手段4に読みだされて変換され、NC加工プログラムが作成され出力される。

【0006】また図5はデジタイズデータオフセット手段3の処理を説明する図であり、仮想的に3次元データ空間が示されている。加工デジタイズデータTDは予め指示されたX-Y面上の直線群であるスキャン軌跡データBDに沿って作成される。即ち、スキャン軌跡データBDの1本の直線に対して、これに沿って適当な間隔で工具位置決め点SPを決め、工具位置決め点SPを通過するZ軸と平行な直線SLに沿って、工具形状データTFで決められる工具形状を十分大きなZ座標値の位置からモデルデジタイズデータMDに最初に接触する接触位置TPまで下ろし、その接触位置TPを求める処理を工具位置決め点SP毎に順次繰り返し、求められた接触位置TPを順に結合し加工デジタイズデータTDの1本のスキャンデータとする。スキャン軌跡データBDの全て

の直線に対してこれを繰り返し、作成されたスキャンデータ群を加工デジタイズデータTDとする。

【0007】ところで、図5において、モデルデジタイズデータMDは、複数のスキャンデータにより構成されている。各スキャンデータは、離散的なサンプル点を連結した連続屈曲線として表現されているが、これはデータ処理上の都合によるもので、本来、各スキャンデータは、モデル表面をトレースした連続曲線に相当するものである。

【0008】図5に示す3次元データ空間では、X方向の複数の接触走査により得られた複数のスキャンデータにて、モデル表面が「すだれ状」に表現されている。もちろん、さらにY方向にも複数の接触走査を行って、モデル表面を「網目状」にすることもできる。しかし、その場合には、重複したデータの取り込みがあり、また、データ量が增大するというデメリットがある。このため、一方向の接触走査のみ行う場合が多い。

【0009】なお、図5では、加工工具の移動軌跡TDを求めるのに当たって、Y方向に仮想的な接触走査が行われているが、他の方向にその走査が行われる場合もある。移動軌跡TDは、図5では、離散的な接触位置TPを結合した線として表現されているが、接触状態を維持しつつ連続的に走査を行う場合には移動軌跡は連続した曲線となる。

【0010】このようにしてデジタイズデータ処理装置のデジタイズデータオフセット手段3は、モデルデジタイズデータMDを入力し工具の形状データTFに従ってオフセットを行い工具の移動軌跡を表現する加工デジタイズデータTDを作成する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】デジタイズデータオフセット手段3では入力されたデジタイズデータから工具形状でオフセットしたデジタイズデータを作成するのであるが、その処理から解かるように入力されたデジタイズデータは構成する隣り合ったスキャンデータの間の隔が工具形状と比べて十分小さいこと、即ち充分高精度なデジタイズデータでなければならない。入力されたデジタイズデータを構成する隣り合ったスキャンデータの間の隔が工具形状と比べて十分小さいのであれば、前述の工具位置決め点SPがZ軸方向から見て隣り合うスキャンデータの中間位置にあるときには、工具形状の先端がスキャンデータに最初に接触する接触位置TPが本来のデジタイズデータが表現する仮想的なモデル形状表面に入り込んでしまうことが解かる。従って作成される加工デジタイズデータTDはNCプログラムに変換しNC工作機械によるNC加工を行うには不適切なデータとなってしまう。図6の(A)は入力されたデジタイズデータを構成する隣り合ったスキャンデータの間の隔が工具形状と比べて十分小さい場合での工具のスキャンデータへの位置決め状態を示し、作成される加工デジタイズデータ

TDは入力されたデジタイズデータが表現する仮想的なモデル形状表面に工具を位置決めし作成されている。しかしながら図6の(B)はスキャンデータの間の隔が工具形状と比べて十分小さい場合での工具のスキャンデータへの位置決め状態を示し、作成される加工デジタイズデータTDは入力されたデジタイズデータが表現する仮想的なモデル形状表面に入り込んで工具を位置決めし作成されている。即ち、スキャンデータが伸びる方向には、連続的にデータが存在しているが、スキャンデータの中間にはデータが完全に欠落しているために、上記課題が生じている。

【0012】本発明は上述した事情からなされたものである。本発明の目的は、デジタイズデータオフセット手段3において、入力されたデジタイズデータを構成する隣り合ったスキャンデータの間の隔が工具形状と比べて十分小さい場合にも工具形状によって適切にオフセットされたデジタイズデータを作成することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る加工データ作成方法は、モデル表面上の測定子の接触走査を所定間隔で複数回行い、前記モデルの表面形状を示す複数のスキャンデータを取り込む工程と、3次元データ空間において前記複数のスキャンデータを表現した場合に、隣り合うスキャンデータの間で複数の補間データが横渡しされるように、前記複数のスキャンデータに前記複数の補間データを付加し、補間されたモデル形状データを生成する工程と、前記3次元データ空間において前記モデル形状データに対し加工工具形状データを仮想的に接触走査して、加工工具の移動軌跡を示す加工データを求める工程と、を含むことを特徴とする。

【0014】

【作用】上記構成によれば、まず、モデル表面形状を示す複数のスキャンデータが取り込まれる。これらの複数のスキャンデータは、モデルの表面形状を表すものであるが、上述したように、スキャンデータ相互間の間の隔が大きいと、図6(B)のような問題を生じる。

【0015】そこで、本発明は、複数のスキャンデータに複数の補間データを横渡しすることによって上述した問題を回避するものである。

【0016】即ち、いま仮想的な3次元データ空間を想像した場合、モデル形状データへ加工工具形状データを接触させる際に、2つのスキャンデータの間に加工工具形状データの先端が侵入しようとしても、補間データが付加されていればその補間データに加工工具形状の先端(又は近傍)が接触するので、上記侵入を効果的に回避できる。

【0017】なお、補間データの付加方法及びその付加密度は、スキャンデータ相互間の間の隔や要求される加工精度に応じて設定すればよい。

【0018】

【実施例】図3は本発明に係るデジタイズデータ処理装置の一例を示すブロック図で、本発明の3次元データ補間法によるデジタイズデータ補間手段6を具備することが図4に示した従来のデジタイズデータ処理装置と異なるものである。デジタイズ装置によりマスターモデルを実際に接触走査して作成されたデジタイズデータは、デジタイズデータ入力手段1を介してシステムの内部形式データである測定デジタイズデータSDに変換されデジタイズデータ記憶手段5に格納される。測定デジタイズデータSDは、デジタイズデータ記憶手段5からデジタイズデータオフセット手段3に読みだされ、デジタイズデータオフセット手段3が、工具形状データ入力手段2を介して入力されたスタイラス形状データSFに従ってマスターモデルの表面形状を表現するモデルデジタイズデータMDを作成し、デジタイズデータ記憶手段5に格納する。さらに、このモデルデジタイズデータMDは、デジタイズデータ記憶手段5からデジタイズデータオフセット手段3に読みだされると同時に、デジタイズデータ補間手段6により読みだされ、補間線データCLが作成されて、これがデジタイズデータオフセット手段3に供給される。デジタイズデータオフセット手段3はモデルデジタイズデータMDと補間線データCLを入力して、モデルデジタイズデータMDに対して補間線データCLを付加することにより補間を行う。さらにデジタイズデータオフセット手段3は、工具形状データ入力手段2を介して入力された工具形状データTFに従って工具の移動軌跡を表現する加工デジタイズデータTD作成し、デジタイズデータ記憶手段5に格納する。加工デジタイズデータTDがデジタイズデータ記憶手段5からデジタイズデータNCプログラム変換手段4に読みだされて変換され、NC加工プログラムが作成され出力される。

【0019】このような構成において、デジタイズデータ補間手段6の動作例を図1及び図2のフローチャート並びに図7で説明する。処理すべきデジタイズデータに対しスキャンデータの本数Nを入力し(ステップ1)、少なくとも2本以上のスキャンデータより構成されることを確認し(ステップ2)、指標Uを初期値として「2」にセットし(ステップ3)、指標Uで示されるU本目とU-1本目のスキャンデータを入力する(ステップ4)。入力された2本のスキャンデータをスキャンデータSS1、スキャンデータSS2とすると、スキャンデータSS1の各測定点P1からスキャンデータSS2の各測定点P2を結ぶ結合線L2上に対応点Q2を求め(ステップ5)、スキャンデータSS2の各測定点P2からスキャンデータSS1の各測定点P1を結ぶ結合線L1上に対応点Q1を求める(ステップ6)。ここで、対応点は、例えば、測定点から3次元座標上で最も近い位置に設定されるが、他の設定方法を採用することもで

きる。次に、測定点P1と対応点Q2を結ぶ対応関係R1を求め(ステップ7)、測定点P2と対応点Q1を結ぶ対応関係R2を求める(ステップ8)。ここで、対応関係とは、測定点とそれに対応する対応点との関係式であり、具体的には、例えば補間線を表す関数が該当する。そして、全ての対応関係の数Jを計数し(ステップ9)、少なくとも2つ以上の対応関係があることを確認し(ステップ10)、指標Vを初期値として「2」にセットし(ステップ11)、指標Vで示されるV番目とV-1番目の隣り合った対応関係RA、RBの要素である測定点PA、PBと対応点QA、QBを含む2本の結合線LA、LBを求め(ステップ12)、該結合線上に該測定点と該対応点に挟まれる対応区間KA、KBをそれぞれ求め(ステップ13)、該対応区間を1区間以上の区間に分割する分割点群DA、DBをそれぞれ求め(ステップ14)、該2本の結合線上の該分割点群を順に結ぶ補間線を求め補間線データCLとして出力する(ステップ15)。上記結合線は、スキャンデータの一部をなすものであり、例えば直線を示す関数として求められる。また、上記分割された区間の長さは、全ての区間でおおよそ均等となるように設定するのが望ましい。即ち、スキャンデータ相互間の間隔や要求される加工精度に応じて区間の長さを設定すればよい。

【0020】以下、指標Vを「1」ずつ増やし(ステップ16)隣り合った対応関係毎に上記処理(ステップ12~15)を実行し、指標Vが全対応関係数Jを越えるとき(ステップ17)、指標Uで示されるスキャンデータでの補間線データCLの作成処理は終了する。さらに指標Uを「1」ずつ増やし(ステップ18)隣り合ったスキャンデータ毎に上記処理(ステップ4~15)を実行し、指標Uが全スキャンデータ数Nを越えるとき(ステップ19)、処理すべきデジタイズデータでの補間線データCLの作成処理は終了する。

【0021】図8は本発明の3次元データ補間法によるデジタイズデータ補間手段6を具備するデジタイズデータ処理装置のデジタイズデータオフセット手段3にて、入力されたデジタイズデータを構成する隣り合ったスキャンデータの間隔が工具形状と比べて十分小さい場合での工具のスキャンデータ及び補間線データCLへの位置決め状態を示し、作成される加工デジタイズデータTDは入力されたデジタイズデータが構成する隣り合ったスキャンデータの間隔が工具形状と比べて十分小さいにもかかわらずデジタイズデータの表現する仮想的なモデル形状表面に工具を位置決めし作成されていることを示している。

【0022】以上の説明において補間線は該分割点群を交互に結んで作成する例を示したが、単純に結合する線分として作成することも可能である。さらに分割点を作成せず、対応関係のみからこれを順に結ぶ補間線を作成する簡略的な方法も可能である。

【0023】なお、補間方法としては、各スキャンデータ間にそれらが伸びる方向に沿って補間線を形成することもできる。しかし、やはりスキャンデータと直交する方向の連続性を十分に表現できず、場合によっては移動軌跡に不必要な段差が生じてしまう。本実施例の方法では、補間線が各スキャンデータ間で横渡しされているため、連続性が良好で、前記段差などを排除できるという効果がある。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る加工データの作成方法によれば、隣り合うスキャンデータの間で複数の補間データが横渡しされるので、スキャンデータの間隔を狭くすることなく、加工工具の移動軌跡がスキャンデータ間に入り込む問題を有効に防止でき、また、マスターモデルの形状データの量を増大させることなく、精度の良い加工データの作成を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の3次元データ補間法を説明するフローチャートである。

【図2】本発明の3次元データ補間法を説明するフローチャートである。

【図3】本発明の3次元データ補間法を採用したデジタルデータ補間手段6を具備するデジタルデータ処理装置の一例を示すブロック図である。

【図4】従来のデジタルデータ処理装置の一例を示すブロック図である。

【図5】デジタルデータオフセット手段3の処理の説明図である。

【図6】従来のデジタルデータ処理装置のデジタルデータオフセット手段3の処理を示す図である。

【図7】本発明の3次元データ補間法の説明図である。

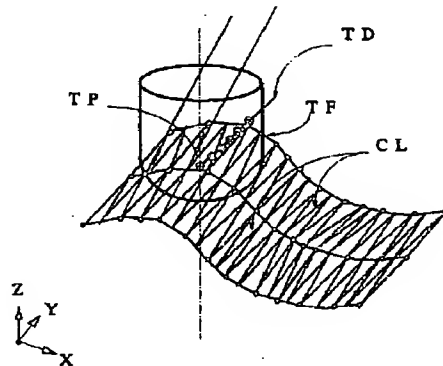
【図8】本発明の3次元データ補間法を採用したデジタル

* イズデータ補間手段6を具備するデジタルデータ処理装置のデジタルデータオフセット手段3の処理を示す図である。

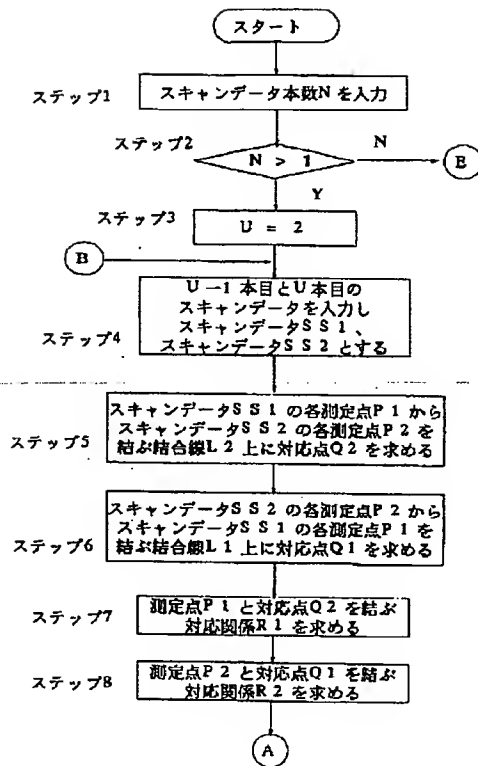
【符号の説明】

- 1 デジタルデータ入力手段
- 2 工具形状データ入力手段
- 3 デジタルデータオフセット手段
- 4 デジタルデータNCプログラム変換手段
- 5 デジタルデータ記憶手段
- 6 範囲指定入力手段
- 7 デジタルデータ補間手段
- N スキャンデータの本数
- U スキャンデータの指標
- J 全ての対応関係の数
- V 対応関係の指標
- SD 測定デジタルデータ
- MD モデルデジタルデータ
- TD 加工デジタルデータ
- SF スタイラス形状データ
- TF 工具形状データ
- CL 補間線データ
- BD スキャン軌跡データ
- SP 工具位置決め点
- SL Z軸と平行な直線
- TP 接触位置
- SS1, SS2 スキャンデータ
- P1, P2, PA, PB スキャンデータ上の測定点
- Q1, Q2, QA, QB 結合線上の対応点
- R1, R2, RA, RB 測定点と対応点の対応関係
- L1, L2, LA, LB 測定点を結ぶ結合線
- KA, KB 結合線上の測定点と対応点に挟まれる対応区間
- DA, DB 対応区間を分割する分割点群

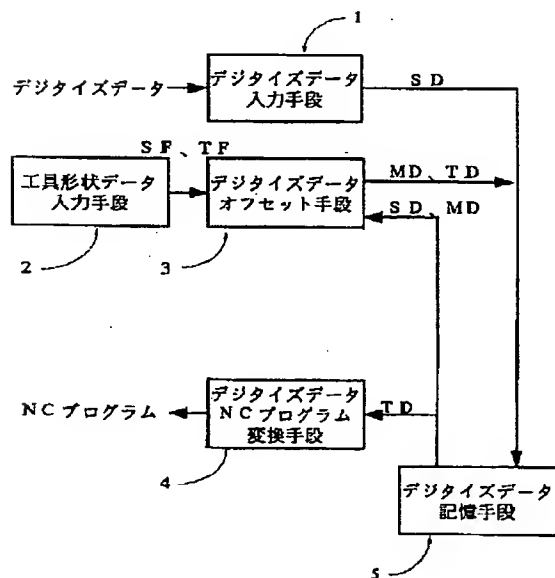
【図8】



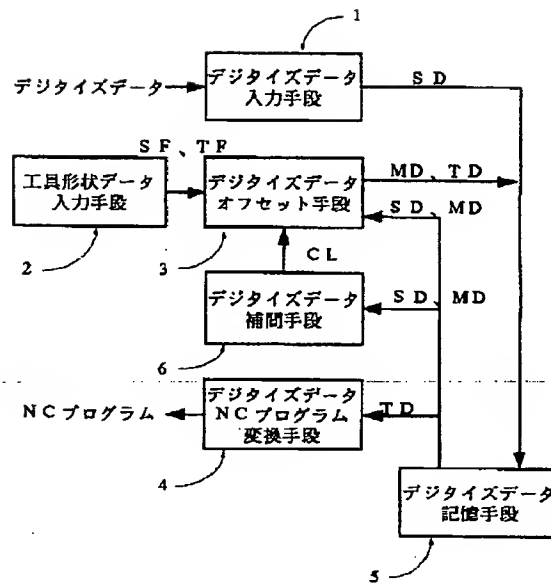
【図1】



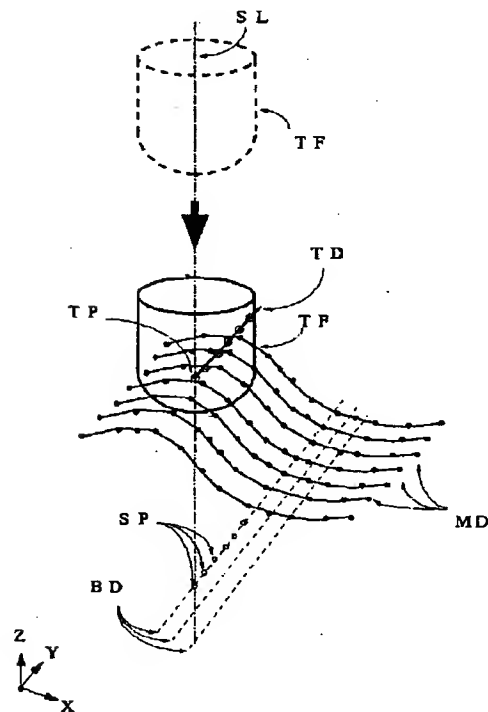
【図4】



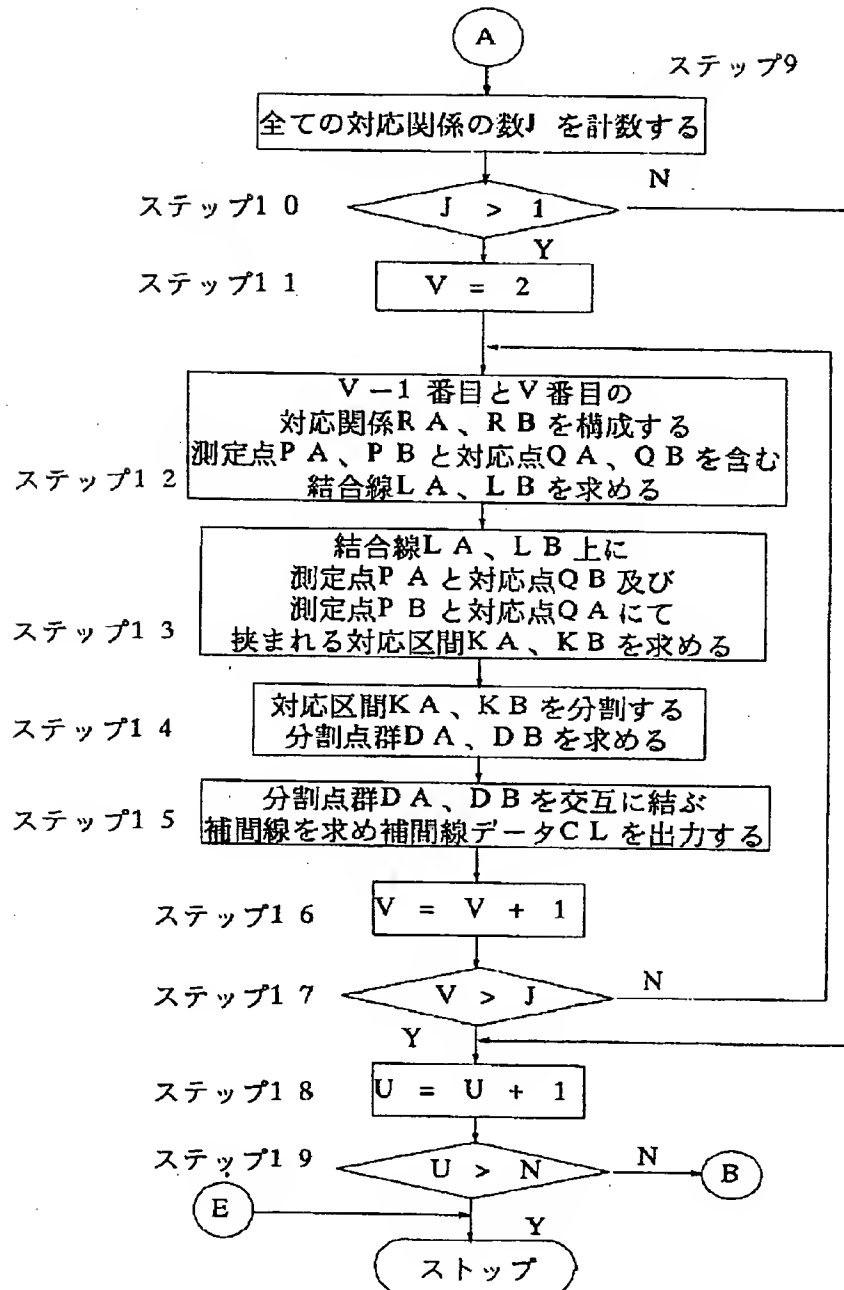
【図3】



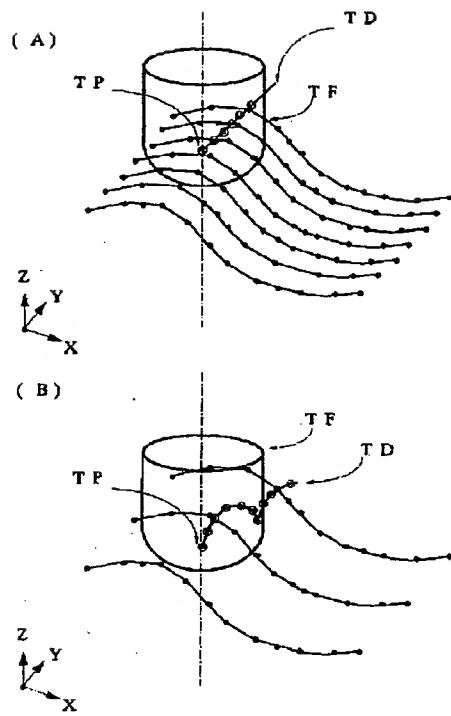
【図5】



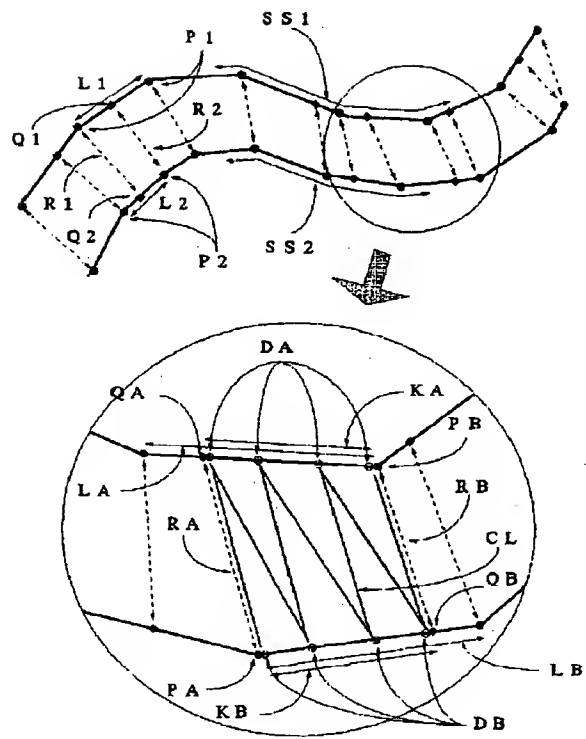
【図2】



【図6】



【図7】



拒絶理由通知書

特許出願の番号 平成 9年 特許願 第217550号
起案日 平成16年 4月22日
特許庁審査官 岡本 俊威 9178 5H00
特許出願人代理人 深見 久郎(外 3名) 様
適用条文 第29条第2項、第36条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

1. この出願は、特許請求の範囲の記載が下記の点で、特許法第36条第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記

・請求項 1, 10

【請求項1】

「物体画像」および「俯角」から「立体モデル」がどのようにすれば作成できるのか不明であり、単に希望する動作を記載したものにすぎない。

【請求項10】

請求項1と同様である。

よって、請求項1, 10に係る発明は明確でない。

2. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

・請求項 3, 14

・備考

【請求項3】

請求項 3 と同様である。

なお、意見書提出時に補正を行う場合には、意見書に、当該補正が適法である理由を、その根拠となる出願当初の明細書または図面の記載箇所を明らかにした上で説明してください。

1. 特開平6-309023号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。